

Ömür Eğrilerine Kuznet Uyarlamalı Bir Yaklaşım: Asya Ülkeleri Üzerine GMM Modeli

A Kuznets Adaptive Approach to Life Curves: An Application on Selected Asian Countries

Prof. Dr. Recep Kök (Dokuz Eylül University, Turkey)

Asst. Prof. Dr. Özlem Dünder (Hitit University, Turkey)

Dr. Ramazan Ekinci (Dokuz Eylül University, Turkey)

Abstract

When the historical process is evaluated, it is known that the increase in welfare level of each country increases the average life of human life. However, it is important to test the environmental Kuznets hypothesis when economies are related in terms of the intensity of industrial development and the type of energy used. The main objective of this study is to determine the relationship between the Kuznets curves and the life curves based on the Kuznets curve approach and to analyze the impact of urbanization and health expenditures on the average lifetime.

A sample of Asian countries selected as reference to the study was created and analytical findings covering for the period 2005-2014 annual data were obtained using the Generalized Method of Moments (GMM). The mentioned data base of Asian countries consists of Turkey Statistical Institute and the World Bank statistical indicators. The results of these search are of the nature to contribute to the policy development of the country's governments and are in line with the theoretical expectations.

1 Giriş

Tarihsel süreç değerlendirildiğinde her bir ülkenin refah düzeyindeki artışın insan ömrünü belli bir düzeyde arttırdığı bilinmektedir. Nitekim bir toplumun sosyal refah fonksiyonu analojik bir yaklaşımla bireysel tüketicilerin fayda fonksiyonlarıyla ilişkilidir. Farklı bireylerin farklı fayda seviyelerinden tatmin olduğu varsayımından hareketle her bir ülkede beklenen ömür (yaşam süresini) iyileştiren ve/veya kötüleştiren alternatif pozisyonlar incelendiğinde, bu duruma karşılık gelen temel belirleyenleri tartışmak bu çalışmanın ana konusunu oluşturmaktadır.

Beklenen yaşam süresinin ekonomik büyümeye bağlı olduğu dikkate alınır; orta ve uzun vadede gerçekleşen beklenen yaşam süresi çevre ekonomisinden etkilenmekte, kullanılan doğal kaynaklar ve enerjinin kullanım biçimini kapsayan dünya ekolojik dengesinden soyutlanamamaktadır. Dünyadaki ekolojik denge olgusu, evrendeki sistemin alt bir sistemi olarak yaşam süresinin iç dinamiğini belirleyen temel bir unsurdur.

Bu çalışmanın tarafımızca öngörülen temel kurgusu, iç dinamik olarak belirlenen entropinin yaşam süresini doğrudan etkilediği kabul edilerek yapılmaktadır. Bu kapsamda termo dinamiğin ikinci kanunu olarak bilinen entropi, fiziki/biyolojik sistemi bir düzenden düzensizliğe sürüklemekte, beklenen yaşam süresini, niceliksel bir ölçütle kısıtlayan faktörlerin etkisi altında CO_2 salınımı üzerinden $(1 + \epsilon_c)^{-1}$ kendiliğinden işleyen bir düzen çerçevesinde rassal bir sonuç olarak değerlendirmektedir.

Ancak güdülenmiş kendini yenileyen yatırım süreci, "entropi" (karbondioksit ve benzeri çevre kirliliği yaratan unsurlardan dolayı) etkisiyle kaçınılmaz olarak beklenen yaşam süresini azaltır. Yaşam süresini kısıtlayıcı entropi unsuru, içine doğulan tabiatın yaşanabilir saflığının bozulmasına ve kirletilmesine neden olduğu içindir ki, uzun dönemde özgün olan yatırım değeri yani beklenen ömür daha erken tükenmektedir. Yani gelirin gelecekteki değerini dikkate aldığımızda; bugünkü değer olarak hesaplırsak (iskonto oranı benzeri karşılık gelen CO_2), tabiattaki entropi düzeyi beklenen yaşam süresini aşağıya doğru çekmektedir. Dolayısıyla birey ömrü entropiye maruz kalmamış olsaydı, beklenen ve gerçekleşen yaşam süresi bir birine eşit olacaktı diyebiliriz.

Burada yazarlar, analize konu olan beklenen yaşam süresinin, örneğin karbondioksit salınımının olumsuz etkisi altında olduğu hipotezini bir analogi ile referans almaktadır. Bu bağlamda çalışmanın teorik çerçevesi oluşturulurken indirgemeci bir yöntemle on dokuzuncu yüzyıldan beri tartışılan gelen çevre ekonomisinin en temel konularından biri olan Çevresel Kuznet Eğrisi (ÇKE) ilişkisi ile beklenen yaşam süresi arasında dinamik bir bağ kurulmuştur. Araştırmaya konu olan beklenen yaşam süresindeki artışın, birçok ekzojen değişkene bağlı olduğu, bir başka ifade ile endojen ve ekzojen değişkenlerin olumsuz entropi etkisini ofset ettikten sonra telafi edilmiş bir beklenen yaşam süresinin ortaya çıktığı iddiasında bulunmaktadır. Burada iktisat teorinde bilinen getirinin piyasalaşması benzeri bir analogi ile her bir birey açısından entropinin beklenen yaşam süresini rassal olarak belirlediği sonucuna ulaşılmakta ve böylece modelin bağımlı değişkeni bu çalışmanın odağına yerleştirilerek, yukarıda belirtilen sav test edilmektedir. Nitekim ülke ekonomilerinin kalkınma süreci ile sanayileşme arasındaki ilişki, genellikle ilgili ülkede kullanılan enerjinin türüyle de yakından ilişkilidir.

Bu çalışmanın temel amacı, yazarların *Kuznet Uyarlamalı* ömür eğrileri tasavvurunu teorik bir temel üzerinden tanımlamak; her bir bireyin kendini yenileyen yatırım faaliyeti içinde olduğu analogisinden hareketle beklenen yaşam süresinin temel belirleyenlerini GMM yönteminden yararlanarak analiz etmektir.

Çalışmanın geriye kalan kısmı şu şekilde planlanmıştır. Birinci kısımda modelde açıklanan değişken kabul edilen beklenen yaşam süresi (rassal değişken kabul edilen ömür eğrileri) verisinin entropi altında nasıl ortaya çıktığı nedensellik yönüyle ele alınmaktadır. İkinci kısımda çalışmanın yöntemi incelenmektedir. Buna göre matematiksel olarak ifade edilen ÇKE (Simon Kuznets, 1955) hipotezine göre çevresel bozulma ve kişi başına gelir arasında nasıl ki ters U şeklinde bir ilişki varsa, tarafımızca geliştirilen temel hipoteze göre çevre kalitesi etkisi altında belirlenmiş beklenen yaşam süresi ve kişi başına düşen gelir arasında da “tersine hiperbol” şeklinde tanımlanabilecek yapısal bir ilişki vardır. Bu hipotez modele eklenen diğer kontrol değişkenleri ile aşağıda verilen öngörüler çerçevesinde analiz edilmektedir. Üçüncü kısımda ise, analogik kurgu esas alınarak oluşturulan temel hipotez, veriye erişilebilirlik koşulları altında Asya ülkeleri içinden seçilmiş 27 ülke üzerinden modellenerek test edilmekte, bu kapsamda elde edilmiş tahminci sonuçları rapor edilmektedir.

Özetle bu çalışma, bildiğimiz kadarı ile ilk kez tarafımızdan yapılan bir hipotez/kurgu testi niteliği taşıdığı için literatüre yapacağı katkı yönüyle de araştırmacıları motive etmekte, politika yapımalarına yönelik önerilerle tamamlanmaktadır.

2 Entropi Altında Beklenen Yaşam Süresine Yönelik Teorik Bir Kurgu

Burada önce teorik bir çerçevenin sınırları analogik bir yaklaşımla belirlenmektedir. Analize konu olan değişken beklenen yaşam süresi, her bir birey açısından değer yaratma ve tüketerek sönümlenme sürecinin kesintisiz ana kaynağı olup, emek arz zinciri olarak tanımlanmaktadır. Analize esas yapılan analoginin temel gerekçesi, refah/değer yaratan tüketim ve üretim faaliyetinin doğasındaki ana faktör olan insan üzerinden açıklanmasıdır. İktisadi hayat açısından doğal faktör olan bireysel emeğin bir yandan kendini yenileyerek fayda sağlama ve üretim yapması zorunluluk iken; diğer yandan sağlanan faydanın artan sosyal refahı maksimum düzeyde tatmin etmesi için giderek büyüyen emek faktörünün niteliğini de iyileştirmesi (beklenen yaşam süresinin kalitesindeki ilerleyiş ve artan nüfus) bir gerekliliktir. Nitekim veri bir gelir üzerinden rasyonel bir tüketici faydasını maksimum eder iken; bir girişimci de veri bir maliyet üzerinden çıktının miktarını maksimize etmektedir.

Her birey yaratılış dokusundan gelen bir içgüdü/inanç ile kendine yatırım yapar. Burada gelir-yatırım ilişkisine bağlı olarak bireyin beklenen yaşam süresince faktör gelirleri cinsinden yarattığı satın alma gücü, fayda fonksiyonunun temel kısıtını oluşturmaktadır.

Beklenen yaşam süresi ve sağlanan fayda üretime bağlı olduğu için yukarıdaki analogik yaklaşımı sürdürürsek her bireyin toplam harcamalarına yönelik fayda indeksi öncelikle birey tarafından üretilen mallar üzerinden oluşmaktadır. Denklem (1) de yer alan üretim süreci, beklenen yaşam süresi ile özdeşleşen faktör kısıtı altında optimize edilmektedir. Örneğin ilgili bireyin zaman içinde meydana getirdiği üretim süreci aynı zamanda bireyin kendine yaptığı yatırım ilişkisi ile aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

$$F(q_{12}, \dots, q_{s,L+1}, x_{11}, \dots, x_{nL}) = 0 \quad (1)$$

Bu yatırım; yani yaşama güdüsü kendini yenileyen gelir benzeri bir etki ile tüketimin de kaynağını oluşturmaktadır (Henderson ve Quandt, 1958). Bu bağlamda her birey ömrü boyunca tükettiği mal sepeti üzerinden fayda indeksini maksimize etmek ister:

$$U^* = U(q_{11}, \dots, q_{nT}) + \lambda \sum_{t=1}^T (y_t - \sum_{j=1}^n p_{jt} q_{jt}) (1 + \varepsilon_{1t})^{-1} \quad (2)$$

Burada sırasıyla U^* fayda indeksini, (q_{11}, \dots, q_{nT}) üretilmiş tüketim mallarını; λ iki dönem içinde her bir mal çifti arasındaki ikame oranını eşitleyen ortak faydayı; y_t her bireyin aktif çalışma hayatında emek cinsinden boş zaman ile çalışma saati arasındaki tercihi bağli olarak sağladığı gelir kısıtını; $p_{jt} q_{jt}$ üretilmiş tüketim mallarına yapılan harcamaları; $(1 + \varepsilon_{1t})^{-1}$ entropi üzerinden tanımlanmış iskonto oranını ifade etmektedir.

$$-\frac{\partial q_{jt}}{\partial q_{k\tau}} = \frac{\partial U / \partial q_{k\tau}}{\partial U / \partial q_{jt}} = \frac{p_{k\tau}(1 + \varepsilon_{1\tau})}{p_{jt}(1 + \varepsilon_{1t})} \quad (j, k = 1, \dots, n) \quad (3)$$

$$(t, \tau = 1, \dots, T)$$

Eşitlik (2)'de yer alan denklem sistemini kısmi türevini alarak sıfıra eşitlersek (eşitlik 3), sadeleşmiş bir dönem analizi üzerinden tüketmek ve üretmek için yaşam süresini belirleme koşulunu açıklayabiliriz. Buna göre denklem sisteminde yer alan indirgenmiş fiyat olgusunu analogik bir yaklaşımla indirgenmiş beklenen yaşam süresi ile ilişkilendirebiliriz. Yani entropi etkisi ile ortaya çıkan karbondioksit oranı $(1 + \varepsilon_t)^{-1}$, yaşam süresince hem üretilen hem de tüketilen malların iskonto oranına göre daha az tüketilmesini, hem de daha az tüketim için beklenen yaşam süresini azaltması sonucunu doğurur ki bu durum beklenen yaşam süresi ile tüketilen mallar arasında ikame etkisi olarak da açıklanabilir.

Üreticinin kapsayıcı doğası fonksiyonel bağlamda verimlilik ve eş ürün eğrileriyle; tüketicinin kapsayıcı doğası ise, tatmin düzeyi ve eş fayda eğrileri üzerinden alternatif davranış modellerinin ortak paydası olan tek değişken cinsinden açıklanabilmektedir. Yani üretim için katlanılan emek-maliyet ve tüketim açısından sağlanan emek-

gelir üzerinden genelleştirilerek kurgu denklem 4 sosyal fayda fonksiyonu üzerinden toplulaştırılmaktadır (Henderson ve Quandt, 1958).

$$W = (U_1, U_2) \quad (4)$$

Yukarıdaki 4 nolu denklem eşitliği denklem (1) kısıtı altında düzenlenerek denklem (5) elde edilmektedir.

$$W^* = W[U_1(q_{11}, q_{12}, x_1^0 x - x_1), U_2(q_{21}, q_{22}, x_2^0 x - x_2)] + \lambda F(q_{11} + q_{21}, q_{12} + q_{22}, x_1 + x_2) \quad (5)$$

Bu denklem sisteminin çözümünün pareto optimal kaynak tahsis sonucunu doğurduğu bilinmektedir.

Bu bağlamda refah fonksiyonun iki ana bileşeni olan tüketim ve üretim olgusunun içsel ortak paydası emektir. Emek satın alma gücü yaratabildiği ölçüde refahtan pay almakta, iktisadi hayatı sürdürülebilir kılan yegane faktör olarak indirgeme aracı olmaktadır. Bir sosyal refah fonksiyonu toplumun ya da egemen bir devletin kaynak tahsis düzenine bağlı olarak işlevsel olur. Farklı bireylerin farklı fayda düzeylerinden sağladığı alternatif tatmin pozisyonu, insanların varlıklarını da sıralanabilir kılmaktadır. Dolayısıyla kaynak tahsisine yönelik monotonik dönüşüm tam rekabet koşulları referans alınmakla birlikte eksik rekabet koşullarında gerçekleşmektedir (Henderson ve Quandt, 1958).

Burada zaman içinde (tek dönemden çoklu dönemi içine alan) iskonto oranı üzerinden gelecekteki bir değer bugünkü değere indirgenmesiyle ilgili teorik referanstan hareketle yukarıdaki analogik yaklaşım sürdürülmektedir. Bu analogide gelir düzeyi, nasıl ki sosyal refah fonksiyonunun temel kısıtı ise bu geliri yaratan yaşam süresi de bir benzetme ile iktisadi faaliyetin en temel reel kısıtı olarak değerlendirilmektedir.

Bu olguyu açıklamak için rasyonel bir bireyin (sosyalleşme davranışıyla kurumlaşan aile de bireyden sorumlu) başlangıçtan/doğumdan itibaren her yıl artarak bir yaş ilerlemek suretiyle 100 yaş/yıla erişebileceğini kabul edelim. Böylece ardışık zaman dilimleri (t+1... ..t+m) itibariyle tüketim ve üretim fonksiyonlarının bileşkesine “T” inci piyasalaşma dönemini eklediğimizde; beklenen yaşam süresi birikimli yaş oluşturacak şekilde birer yıl ilave ile artması gerekirken, entropi kaynağının etkisiyle beklenen yaşam süresi olması gerekenden daha az artmaktadır. Yani karbondioksit ve benzeri salınımlar beklenen ömrü kısaltmaktadır. Burada bireyin yaptığı tüm iktisadi faaliyetin temel kısıtının insanın kendine yaptığı yatırım benzetmesi ile (tüketim ve üretimde kısıt kabul edilen gelir gibi) bizatihi kendisi olduğu; beklenen yaşam/yılı süresinin ise zaman içinde entropi üzerinden maksimize edildiğini düşünelim. Diğer bir ifadeyle entropisiz bir dünyada/ortamda beklenen birikimli yaşam süresinin (ceteris paribus) daha uzun olacağı kaçınılmaz bir kabuldür. Dolayısıyla her bir bireyin içine doğduğu başlangıç zamanından itibaren yaşam boyunca beklenen yaşam süresine yaptığı ortalama bir yıllık ilave artış, marjinal $(1 + \varepsilon_t)^{-1}$ entropi üzerinden azalmaktadır. Nitekim entropinin olumsuz etkisinin ilerleyen zaman içinde tam elimine edildiğini varsayarsak; elimine edilen entropi oranının hesaba katılmamış olması durumunda planlanan yaşam süresi gerçekleşen yaşa eşit olur. Dolayısıyla ilave ömür kazanmak için bireyin kendine yaptığı yatırımın toplam getirisi analogik bir yaklaşımla şu şekilde hesaplanabilir: $bt(1 + it)(1 + it+1) \dots (1 + i, --1)$. Burada bt başlangıç yaşı 1, Türkiye üzerinden 2005-2014 dönemi ortalama entropi oranı 0.051 iken (1+0.051) 90 yaşına karşılık gelen entropi altındaki yaş 82’dir (Henderson ve Quandt, 1958).

Bir bireyin beklenen yaşam süresine karşılık gelen faaliyet dönemince beklenen yaşam süresi üzerinden kendine yaptığı yatırımın toplam getirisi aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Henderson ve Quandt, 1958):

$$\varepsilon_{t\tau} = \frac{J}{b_t} = \frac{dJ}{db_t} = (1 + i_t)(1 + i_{t+1}) \dots (1 + i_{\tau-1}) - 1 \quad (6)$$

Şimdi her bireyin yaşam süresi beklentisine yönelik entropisiz yaş kazancının (planlanan yaşa erişme ihtimali), entropi (0.10) altında gerçekleştiğini dikkate alırsak, 100 yaşına karşılık gelen entropi altındaki yaş 87.44’ tür.

Türkiye örneği üzerinden CO2 emisyon oranı 0.051 metrik küp ise, başlangıçta yaşı 1 iken takip edilen yılda olması gereken reel yaş 1.90, üçüncü yılda ise 2.76’ dir. Bu iteratif sürece göre planlanan yaş 100 olduğunda entropi etkisiyle gerçekleşen yaş 91.5 üzerinden sönümlenmektedir. Bu durumda entropinin olumsuz etkisi büsbütün kaldırılmış olsa ($\varepsilon = 0$) planlanan yaş gerçekleşen yaşa eşit olacaktır. Bu durum formül yardımıyla aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır (Henderson ve Quandt, 1958):

$$y = y_1 + \frac{y_2}{(1+\varepsilon_{12})} \dots \dots \dots + \frac{y_\tau}{(1+\varepsilon_{1\tau})} \quad (7)$$

Yine her bireyin beklenen yaşam süresini veya toplumsal düzeni emek arz zincirinin bir parçası gibi görelim, buradan da daha ileri bir analogi yaparak, insan organizmasını zaman içinde yıpranan bir makine gibi kabul edelim. Buna göre her birey bir öncesini takip eden organizmanın bir parçası olduğunda, planlanan ömür bir makine ömrüne benzetilebilir. Bu durumda ilk makinenin faaliyetinden sağlanan kazanç miktarını yıpranma dönemi ile birlikte düşünelim. Bu analogiye göre insan organizmasının da türünü sürdürmeye yönelik yaptığı yatırım üzerinden insanlığa hediye/bağış olduğunu kabul edelim. Bu türünü sürdürmeye yönelik organizma, bağışlama olgusu içinde yaşadığı topluma rant benzeri bir kazanç/kar sağlamaktadır. Yani insan hayatı bir yandan sonlanırken, diğer yandan emek değer olgusu üzerinden kendine yaptığı yatırım (ikame ve idame) arz zincirine dönüşmektedir. Bu analogik yaklaşıma göre beklenen yaşam süresi içinde insan organizmasının bir makine gibi planlandığını hesaba katarsak, ilk insanın aktif yaşının (çalışma hayatına katılım) birinci yılından itibaren kendini yenilemesi ve arz zincirinin tamamlayıcı bir ögesi olması kar benzeri rantın sürdürülebilirliği ile mümkündür. İnsan organizmasının hayatını kaliteli kılmak için sağladığı faaliyetlerden doğan karın bugünkü değeri, beklenen yaşam süresi ile örtüşmektedir. Bu durum şu şekilde formüle edilmektedir:

Öncelikle denklem 5'te yer alan refah fonksiyonu ile kar fonksiyonunun benzer bir işlevselliğe karşılık geldiğini kabul edelim. Buradan daha ileri bir analogi yaparsak, sağlanan refah beklenen yaşam süresini sürdürülebilir kılıyorsa her bireyin hayatı organizmanın doğası gereği sönümlendiğinde makine benzeri bir arz zinciri de yaratmaktadır. Yani her bir birey beklenen yaşam süresi içinde hem biyolojik olarak kendi türünü devam ettiren bir miras bırakmakta, hem de kendini yenilerken topluma beklenen ömrü içinde yarattığı değer kadar bir kazanç/kar bırakmaktadır. Bu rant benzeri kar formüle edildiğinde, insanın sürekliliğinden doğan toplam kar olup bugünkü değeri reel olarak aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\pi = \sum_{k=1}^{\infty} \pi_k = \frac{\int_0^T Z(t)e^{-it} dt - I_0 + S(T)e^{-iT}}{1 - e^{-iT}} \quad (8)$$

Burada π beklenen ömürden sağlanan kazanç, k üretilen ve tüketilen mal, $Z(t)e^{-it}$ planlanan ömrün yıl içinde entropi oranında azalması ve yıllık beklenen yaşam süresi, I_0 beklenen yaşın başlangıç değeri, $S(T)e^{-iT}$ her bir bireyin beklenen ömrü içinde meydana getirdiği gelirden harcanan kısım kadar eksiltildiğinde topluma bıraktığı maddi tasarrufun dönem içindeki indirgenmiş tasarrufu, $1 - e^{-iT}$ ise geometrik ilerlemenin sonsuza giden toplamının indirgeme oranıdır ($1 + e^{-iT} + e^{-i2T} + e^{-i3T} + \dots$). Bu indirgeme genelde geometrik ilerleme olarak bilinir ve $a, ar, ar^2 \dots$ n. dönemde (sonsuza giderken) $a/(1 - r)$ 'ye yaklaşır. Yani $a = 1$ ise $r = e^{-iT} < 1$ olur (Cleaver-Hume, 1953).

Yukarıdaki denklemin T 'ye göre türevini alır ve $e^{iT}(1 - e^{-iT})$ ile çarparsak aşağıdaki denklem 9 elde edilir;

$$Z(T) + S'(T) = \frac{1}{\delta} \left[\int_0^T Z(t)e^{-it} dt - I_0 + S(T) \right] \quad (9)$$

Burada $\delta = (1 - e^{-iT})/i = \int_0^T e^{-it} dt$ her bireyin T dönemi boyunca gelir akımına ait 1 \$'ın bugünkü değerini göstermektedir.

Buna göre makine benzeri her organizma değer yaratarak kendini yenilemektedir. Bireyin kendini yenileme süreci aşağıdaki koşul altında gerçekleşir:

Arz zincirinde yer alan her takipçi birey, öncelikle kendine yatırım yapmanın yenileme maliyetinin yıllık ortalama getirisinin (birikimli tasarrufu üzerinden) bugünkü değerinden, takipçisi olduğu organizmanın tükenme/yıpranma değerini (kendisine aktarılan miras) çıkarır. Geriye kalan net yıllık ortalama getirinin bugünkü değerini, yıllık quasi-rant benzeri net yıpranma akımının marjinal oranına eşitler.

Özetle sonsuzluk uzayında yer alan her organizma/insan mevcut faaliyeti ile takipçisi olan bireyin faaliyetleri arasında bir tercih yapmaktadır. Bu durum pareto optimalitesinden sağlanan fayda imkânları eğrisiyle örtüşmektedir. Örneğin babanın sağladığı fayda U_B olsun. Takipçisi evladın sağladığı fayda U_E ise, zamanlararası tercih ölçütü altında tek bir dönem referans alındığında beklenen yaşam süresi üzerinden her iki birey kayıtsız kalacağı bir davranış gösterecektir.

3 Literatür

Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) teorik bir kavram olup gelir artışı ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Kavram, ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin ters U şeklinde olduğunu ortaya atan Simon Kuznets (1955)'in adıyla anılmaktadır. Bu ters U şeklindeki hipotezin çevresel göstergelere uyarlanması ise, ilk kez Grossman ve Krueger (1991) tarafından yapılmıştır.

Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımına göre, başlangıçta ülkelerin kişi başına gelir düzeyi düşük iken çevresel kirlilik (yani karbondioksit salınımları) sanayileşmeye bağlı olarak artmakta; ancak ekonomi büyüdükçe çevresel kirlilik azalma eğilimi göstermektedir (Antonakakisa vd. 2017; Sulemana vd. 2016; Sharma 2011). Burada gelir ve CO₂ emisyonu arasında ters U şeklinde bir ilişki bulunmaktadır. Literatürde ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik veya CO₂ emisyonu arasındaki ilişki üç yönden ele alınmıştır. Birinci görüş ekonomik büyüme - çevresel kirlilik (CO₂emisyonu) ilişkisini incelemekte ve ÇKE hipotezinin geçerliliğinin testine odaklanmaktadır.

İkinci görüş ekonomik büyüme ile enerji tüketimi ilişkisini incelemekle beraber, yüksek düzeyde ekonomik büyümenin daha fazla enerji tüketimini gerektireceği ve enerji kullanımındaki artan etkinliğin de daha yüksek seviyede ekonomik kalkınmayı uyaracağı tezini savunmaktadır. Üçüncü görüş ise, iki teorik yaklaşımı birlikte ele almakta, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve CO₂ emisyonu ilişkisini birlikte açıklayan çok değişkenli modellerle tanımlanmaktadır (Sharma, 2011).

Burada Kuznets hipotezi literatürde bilinen üç görüşten farklı bir yaklaşımla değerlendirilmekte; özellikle "beklenen yaşam süresi" olgusu bu hipotez ile ilişkilendirilerek, yukarıda yapılan analogiden hareketle "*Ömür Eğrilerine Kuznet Uyarlamalı Bir Yaklaşım*" sergilenmektedir. Ayrıca bu çalışmada beklenen yaşam süresi ile birlikte ÇKE hipotezinin geçerliliğinin testi de amaçlandığı için, ekonomik büyüme - çevresel kirlilik ilişkisine dayanan birinci görüş bu çalışmanın temel literatürünü oluşturmaktadır.

Çevresel kalite ve ekonomik kalkınma arasında görülen ters-U şeklindeki ilişkisinin "bilindik" tartışmasına yönelik yapılan tanımlamalarda, sanayileşmenin başlangıç aşamalarında insanlar temiz hava ve sudan daha çok iş bulma ve gelir elde etme çabası içinde olmaları, toplumun vergi ödeyemeyecek kadar fakir ve bunların yanında çevresel düzenlemenin zayıf olması nedeniyle kirliliğin hızlı bir şekilde artacağı düşünülmektedir. Eğri boyunca

kişi başına kirlilik orta gelir aralığında düşmekte, zengin toplumlarda ise, sanayileşme öncesi seviyenin altına inmekte, öncü endüstriyel sektörler temizleyici oldukça insanlar çevreye daha fazla önem vermeye başlamakta, düzenleyici kurumlar daha etkin çalışmaktadır (Dasgupta vd, 2002).

Çevre konusunda çalışmaları bulunan ilk yazarlar, kalkınmanın başlangıç aşamasında sanayileşme arttıkça tarımla beraber kaynak çıkarımının yoğunlaşmasını savunmuşlardır. Sonuç olarak, hem kaynakların tükenmesi hem de atık çıkarımı CO₂ emisyonunun artışı hızlandırmıştır. Diğer yandan yüksek kalkınma düzeyinde gelişmiş ülkeler daha çok hizmetler sektörüne yönelmekte ve daha etkin teknolojiler sayesinde CO₂ emisyon düzeyini azaltabilmektedir. Yapılan ilk çalışmaların önemli eksiği, iki değişkenli modelleri kullanmaları ve CO₂ emisyonunu etkileyen diğer değişkenleri modelden dışlamalarıdır. CO₂ emisyonunu etkileyen diğer ilgili değişkenlerin modele dahil edilmesi çok değişkenli modelleri kullanan güncel bir literatürün doğmasına yol açmıştır (Al-mulali vd. 2015; Öztürk ve Al-Mulali 2015; Marsiglio vd. 2016; Ibrahim ve Law 2016; Cho. vd. 2014; Esteve ve Tamarit 2012; Öztürk ve Acaravci 2010; Nasir ve Rehman 2011; Zhang ve Cheng 2009).

Apergis ve Öztürk (2015) çalışmasında 1990 – 2011 yılları arasında 14 Asya ülkesinde (Bangladeş, Endonezya, İran, Japonya, Kore Cumhuriyeti, Malezya, Çin, Nepal, Umman, Pakistan, Suudi Arabistan, Singapur ve Arap Emirliği) karbondioksit emisyonu ve GDP arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile incelemiştir. Çok değişkenli model çerçevesinde kişi başına CO₂ emisyonu, kişi başına GDP, nüfus yoğunluğu, toprak parçası, endüstriyel payın GDP'ye oranı ve kurumsal kaliteyi ölçen dört gösterge temel değişkenler olarak analize dahil edilmiştir. Yazarlar teorik beklentilerle uyumlu olarak ve ÇKE hipotezini destekler yönde kişi başına gelir ve emisyon arasında istatistiksel olarak anlamlı ters U-şeklinde ilişkinin varlığını göstermişlerdir.

Özcan (2013), 12 Orta Doğu ülkesinde 1990 – 2008 dönemi boyunca ÇKE hipotezinin geçerliliğini panel veri yöntemi ile incelemiştir. Çalışmasında GDP ve CO₂ emisyonu arasında ÇKE hipotezinin aksine 5 Orta Doğu ülkesi için U şeklinde ilişki görülürken, 3 ülkede (Mısır, Lübnan, Birleşik Arap Emirliği) ÇKE hipotezini destekler nitelikte ve ters U şeklinde ilişkinin varlığına rastlanmıştır. Ayrıca uzun dönemde GDP'den CO₂ emisyonuna tek yönlü nedenselliğin olduğu görülmektedir.

Al-Mulali vd. (2015) çalışmalarında çevresel kirliliği temsilen ülkelerin ekolojik ayak izini kullanmışlardır. Çalışmada ÇKE hipotezinin geçerliliği 93 ülkenin gelir düzeyi üzerinden araştırılmıştır. Sabit etkiler ve genelleştirilmiş momentler metodunun kullanıldığı çalışmada üst, orta ve yüksek gelir düzeyine sahip ülkelerde ÇKE hipotezini destekler bulgulara ulaşırlarken, alt, orta ve düşük gelir grubundaki ülkelerde hipotezin geçerli olmadığı görülmüştür.

Doğan ve Şeker (2016) Avrupa Birliği ülkelerine yönelik yaptıkları çalışmada reel gelir ve ikinci dereceden reel GDP'deki artışın karbondioksit emisyonu üzerinde sırasıyla pozitif ve negatif anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ve ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu göstermiştir.

Shahbaz vd. (2015) enerji yoğunluğu ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi çevresel modele ekonomik büyümeyi dahil ederek Sahra Altı Afrika ülkeleri üzerinden incelemiştir. Uzun dönem panel eş bütünleşme sonuçları enerji yoğunluğunun CO₂ emisyonu üzerinde pozitif etkisinin olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda ekonomik büyümenin doğrusal olmayan ve doğrusal terimleri ile CO₂ emisyonu arasında ÇKE hipotezini destekler yönde sırasıyla pozitif ve negatif ilişki görülmüştür.

Literatürde ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı çalışmalar da yer almaktadır. Örneğin Antonakakis vd (2017) çalışmalarında çıktı – enerji – çevre arasındaki dinamik ilişkiyi panel vektör oto regresif modeller ve etki tepki analizlerinden yararlanarak analiz etmişlerdir. Yazarlar enerji tüketiminin ekonomik büyüme ve emisyon üzerindeki etkisinin farklı ülke grupları için heterojen olduğu sonucuna varmışlardır. Ters U şeklindeki ÇKE hipotezinin de test edildiği çalışmada devam eden büyüme sürecinin sera gazı emisyonunu artırdığı görülmüştür. Yazarlar gelişmiş ülkelerdeki büyümenin çevresel kirliliğin dışında gerçekleşmediği sonucuna ulaşmışlardır.

Öztürk ve Al-Mulali (2015) çalışmasında yönetme yetkinliği ve yolsuzluğun kontrolünün 1996-2012 dönemi için Kamboçya'da gelir ve kirlilik arasındaki ters U şeklindeki ilişkinin oluşumunu destekleyip desteklemediğini araştırmışlardır. Genelleştirilmiş momentler metodu ve iki aşamalı en küçük kareler yönteminin kullanıldığı çalışmada ekonomik büyüme ve ekonomik büyümenin karesine ait katsayıların sırasıyla negatif ve pozitif olmasından dolayı yazarlar ÇKE hipotezinin geçerliliğine yönelik bir sonuca ulaşmışlardır.

Onafowora ve Owoye (2014) çalışmalarında Brezilya, Çin, Mısır, Japonya, Meksika, Nijerya, Güney Kore, Güney Afrika ülkelerinde ÇKE hipotezine dayalı olarak karbondioksit emisyonu, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve ticari açıklik arasındaki uzun dönem ve dinamik ilişkiyi incelemiştir. Yazarlar değişkenler arasında eş bütünleşme olup olmadığını Gecikmesi Dağıtılmış Oto Regresif Model (ARDL) yardımıyla, katsayıların istikrarlılığını ise, CUSUM ve CUSUMSQ testleriyle araştırmıştır. Elde edilen sonuçlar ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonu arasında görülen ilişkinin N-şeklinde ve tahmin edilen dönüm noktasının örneklem ortalamasının oldukça üzerinde olmasından dolayı altı ülkede ters U şeklindeki EKC hipotezinin geçerli olmadığını göstermiştir. Ters U şeklindeki hipotezin sadece iki ülkede - Japonya ve Güney Kore – geçerli olduğu görülmüştür.

4 Veri Seti ve Yöntem

Analizde 27 Asya ülkesi için 2005-2014 dönemine ait doğuştan beklenen yaşam süresi, kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla (2011 yılı sabit fiyat ve satın alma gücü paritesine göre uluslararası dolar cinsinden hesaplanmış), kişi başına gayri safi yurtiçi hasılanın karesi, kişi başına karbondioksit emisyonu (kişi başına metrik ton cinsinden hesaplanmış), kentleşme oranı (toplam nüfus içerisinde kent nüfusunun oranına göre hesaplanmış), kişi başına sağlık harcamaları (sağlık harcamalarının kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla içindeki payına göre hesaplanmış) değişkenlerinin verileri kullanılmıştır. Söz konusu değişkenlere, kullanım kolaylığı sağlaması açısından analizde kısaltılarak yer verilmiştir. Bu kapsamda analizde; doğuştan beklenen yaşam süresi BYS , kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla GDP , kişi başına gayri safi yurtiçi hasılanın karesi $GDPKARE$, kişi başına karbondioksit emisyonu EMS , kentleşme oranı $KENT$, kişi başına sağlık harcamaları SH_GDP olarak yer almıştır.

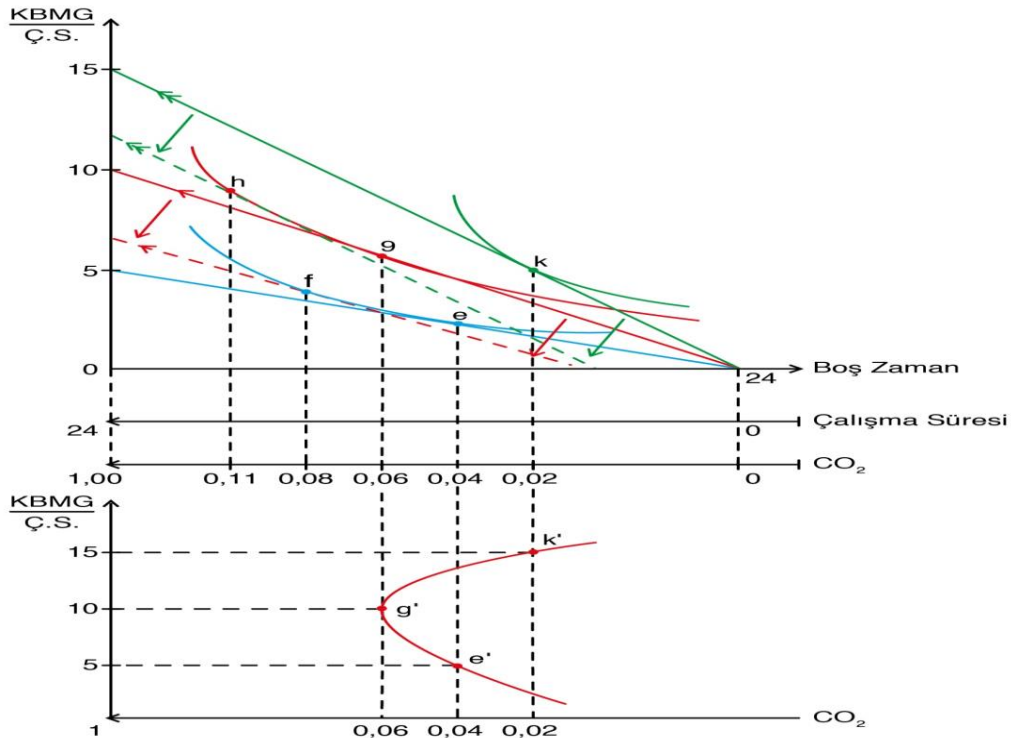
4.1 Hipotez Testinde Kullanılan Yapısal ve Kontrol Değişkenlerin Tanımı

Bu kısımda açıklayıcı değişkenlerden olan GDP 'nin, özellikle yukarıda yapılan analogi üzerinden açıklanan değişken olarak tanımlanmış beklenen yaşam süresi ile ilişkili olduğu varsayımı esas alınmaktadır. Bu ilişkinin (gdp ile beklenen yaşam süresi ilişkisi) olumsuz entropi etkisini ofset eden gelir artışıyla açıklanabileceği varsayımından hareketle Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımının denklem sisteminden yararlanılmaktadır. Araştırmaya konu olan yukarıda da belirtilen temel hipotezin yanı sıra, aşağıdaki türev hipotezler aynı zamanda çalışmanın sorularını da (örneğin kişi başına gelirdeki artış beklenen dinamik yaşam süresini artırıyor mu? Bunlar arasında bir ilişki var mı? gibi sorular) oluşturmaktadır. Temel hipotezi GDP üzerinden, türev hipotezleri ise tamamlayıcı kontrol değişkenler üzerinden test etmeye yönelik denklem sistemi aşağıdaki şekilde ifade edilebilir;

$$BYS_{it} = \beta_0 + \beta_1 BYS_{it-1} + \beta_2 GDP + \beta_3 GDPKARE + \beta_4 EMS + \beta_5 KENT + \beta_6 SG_GDP + u_{it}$$

$\beta_2 = \beta_3 = 0$ ise, kişi başına gelir ile beklenen dinamik yaşam süresi arasında bir ilişki yoktur.

$\beta_2 > 0$, $\beta_3 < 0$ ise, gelir arttıkça beklenen dinamik yaşam süresi önce marjinal değer olarak artan, daha sonra entropinin azalma eğilimi altında marjinal değer olarak azalan bir artış göstermektedir. Buna göre gelir ile beklenen yaşam süresi arasındaki ilişki, Çevresel Kuznets Uyarlamalı ömür eğrisi olarak tanımlandığında tersine hiperbol bir eğri şekli ortaya çıkmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Kuznet Uyarlamalı Ömür Eğrileri

Yukarıdaki şekilden de anlaşılacağı gibi Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımının entropi altındaki geçerliliği şu işlevsel koşullarla açıklanabilir: Birincisi, entropi altında beklenen yaşam süresi, kişi başına artan milli gelirin bir fonksiyonu olmakla birlikte gelirdeki bu artış hızı artan sanayileşmenin getirdiği çalışma saatlerindeki artışla

açıklanmaktadır. İkincisi, çalışma saatleri ve boş zaman tercihini açıklayan teoriden bilindiği gibi kişi başına milli gelir düzeyindeki artış çalışma saatleri başına ücret artışı üzerinden yansımaktadır. Burada birey önce çalışmayı boş zamana tercih etmekte (negatif ikame etkisinin pozitif gelir etkisini telafi etmesi), ardından belli bir eşikle açıklanabilen gelir düzeyine erişildikten sonra (pozitif gelir etkisinin negatif ikame etkisini telafi etmesi) boş zamanı çalışmaya tercih etmektedir. Bu durum analojik bir yaklaşımla CO2 ve benzeri salınımlar içinde geçerlidir. Şekilde görüldüğü gibi bir başlangıç varsayımından hareketle gelir artışına yol açan çalışma süresi 6 saatten 8 saate çıktığında, CO2 salınımı da 0.4 birimden 0.8 birime çıkmaktadır. Ancak burada artarak artan CO2 salınımına katlanma durumunda olan birey, gelirdeki artışın etkisiyle CO2 salınımındaki artışın bir kısmını telafi ederek, 0.6 birimlik bir salınım (çevre kirliliğine) razı olmaktadır. Bu durumda negatif ikame etkisi pozitif gelir etkisinden büyüktür. Dolayısıyla entropi altında beklenen yaşam süresi artarak artmaktadır.

Analojik “*biyo – ekonomik mekanizmayı*” sürdürdüğümüzde görülmektedir ki; kişi başına düşen milli gelirdeki yüksek artış karşısında giderek boş zamanı çalışmaya tercih eden bireyin aynı şekilde pozitif gelir etkisi ile negatif entropi etkisini giderek daha da telafi edeceği beklenir. Bu beklentinin ana kaynağı ekonomik gelişmenin sağladığı imkânların entropiyi azaltan yöntemleri de ortaya çıkarmasıdır. Bu mekanizmanın kaçınılmaz sonucunu bilen rasyonel bir birey, şekilde görüldüğü gibi pozitif gelir etkisinden yararlanarak, entropinin negatif ikame etkisini büsbütün telafi etmekte, hatta CO2 salınımı başlangıç durumundan daha düşük bir düzeye erişebilmektedir. Örneğin başlangıç durumunda CO2 salınımı 0.4 birim iken (e noktası), artan ekonomik faaliyet ve ilerleyen entropideki artış sürecini dikkate aldığımızda, salınım önce 0.4 birimden 0.6 birime ulaşmaktadır. Ardından gelen ardışık bir zaman süreci ile bu artışlar karşısında negatif entropiyi önemli ölçüde azaltan tekniklerdeki gelişmeden dolayı CO2 salınım düzeyi 0.9 birime çıkması gerekirken, ilerlemeci faaliyetin kaçınılmaz bir sonucu olarak bu oran 0.2 birime inmektedir.

Bu noktadan itibaren modele dahil edilen kontrol değişkenleri üzerinden türev hipotezler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- $\beta_1 > 0$ modeldeki dinamik özelliklerin geçerliliğine yönelik bilgi parametresi olup, bugünkü beklenen yaşam süresindeki ortalama artışın geçmişteki yaşam süresindeki artışla açıklanacağını gösterir ve katsayı işaretinin pozitif olması beklenir.
- $\beta_4 < 0$ ise, CO2 salınımının kurgulanan teorik yaklaşımda ifade edildiği gibi beklenen yaşam süresini belirleyen örtük bir indirgeme değişkeni olduğu kabul edilirse, bu değişkenin yaşam süresi üzerindeki etkisinin tutarlılığını test etme karakteristiğini taşımaktadır. Teste konu olan katsayı işaretinin negatif olması beklenir.
- $\beta_5 > 0$ ise, kontrol değişkenlerinden kentleşme oranının dinamik yaşam süresini artırması beklenir.
- $\beta_6 > 0$ ise, sağlık harcamalarının kişi başına gelir içindeki payı olup, dinamik yaşam süresini arttırması beklenir.

4.2 Yöntem

Çalışmada 2005-2014 yılları arasında 27 Asya ülkesi için uyarlanmış Kuznet hipotezi aşağıdaki model yardımıyla test edilmektedir:

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + x'_{it} 2\beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + v_{it}$$

$$E[\mu_i] = E[v_{it}] = E[\mu_i v_{it}] = 0$$

Burada y_{it} beklenen ömür süresini, x_{it} bağımsız değişkenler vektörünü (GDP , $GDPKARE$, EMS , $KENT$, SG_GDP); ε_{it} hata bileşenlerinden sabit etkiler μ_i ve kendine özgü (idiosyncratic) şoklar v_{it} olmak üzere iki ortogonal (dikey) bileşeni; i ve t alt simgeler olup, sırasıyla ülke ve zaman dönemini göstermektedir.

Sabit etkileri ortadan kaldırmak için Anderson ve Hsiao (1981) (1) nolu eşitliğin farkını alarak, $\Delta y_{i,t-1}$ yerine (hata terimi ile olan otokorelasyonu önlemek için) $y_{i,t-2}$ 'yi araç değişken olarak kullanmıştır. Daha ileri bir yaklaşımla Arellano ve Bond (1991) dinamik panel veri modelleri için Fark GMM yaklaşımını önermiştir. Burada Anderson ve Hsiao (1981)'nin birinci fark denklemindeki $\Delta y_{i,t-1}$ ve $\Delta x_{i,t-1}$ değişkenleri yerine y ve x 'nin bütün gecikmeli değerleri araç değişken olarak kullanılmakta olup matris formu aşağıdaki gibidir:

$$Z_i = \begin{bmatrix} [y_{i1}, x'_{i1}, x'_{i2}] & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \ddots & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & [y_{i1}, \dots, y_{i,T-2}, x'_{i1}, \dots, x'_{i,T-1}] \end{bmatrix} \quad (2)$$

Yukarıda yer alan matris $(T - 2) (T - 1)/2$ boyutlu aşağıdaki moment koşuluna karşılık gelmektedir:

$$E[y_{i,t-1} \Delta \varepsilon_{it}] = 0; \text{ her bir } t \geq 3, l \geq 2 \text{ için.} \quad (3)$$

Arellano-Bover/Blundell-Bond tahmincisi araç değişkenlerin birinci farkını sabit etkilerden ayıran ilave varsayımlar getirerek, Arellano-Bond tahmincisini genişletmiştir. Bu yeni yaklaşım daha fazla sayıda araç değişken kullanarak tahmin sonuçlarının etkinliği önemli ölçüde arttırmaktadır. İki eşitliğin – orijinal eşitlik ve dönüştürülmüş eşitlik – bir sistem içinde birleştirilmesine dayanan bu yaklaşım Sistem GMM olarak

adlandırılmaktadır. Diğer bir deyişle bir ‘‘Sistem GMM’’ tahmincisi, gecikmeli birinci fark değişkenlerinin (y_{it}, x_{it}) düzey değerlerinin dönüştürülmemiş eşitlikte araç değişken olarak kullanımına imkan vermektedir. Araç değişkenler kümesi şu şekilde gösterilebilir:

$$Z_i^L = \begin{bmatrix} [\Delta y_{i2}, \Delta x'_{i2}, \Delta x'_{i3}] & 0 & \dots & & 0 \\ 0 & \ddots & \dots & & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & [\Delta y_{i2}, \dots, \Delta y_{iT-2}, \Delta x'_{i2}, \dots, \Delta x'_{iT-1}] & \end{bmatrix} \quad (4)$$

(4) nolu araç değişkenler matrisinden hareketle aşağıdaki moment koşulları tanımlanabilir:

$$E[\Delta y_{it-1} \varepsilon_{it}] = 0; \text{ her } t \geq 3 \text{ için.} \quad (5)$$

Birinci fark eşitliğinin araç değişken yerine geçen değişkenlerin gecikmeli düzey değerleriyle, düzey eşitliğinin ise, araç değişken yerine kullanılan değişkenlerin gecikmeli birinci fark değerleriyle bileşimine dayanan sistem GMM tahmincisi, duyarlılığı arttırıp sonlu örneklem sapmasını azalttığı için fark GMM tahmincisiyle kıyaslandığında genellikle daha etkin ve sapmasız katsayı tahmincilerini verir (Baltagi, 2008). Sistem GMM tahmincisinin güvenilirliği için üç temel koşul bulunmaktadır (Roodman, 2006, 2007): (i) GMM tahmincisi hataların birinci dereceden otokorelasyonlu olmasını gerektirirken, ikinci dereceden otokorelasyonun yokluğu koşulunu sağlamalıdır. Boş hipotezler birinci dereceden / ikinci dereceden otokorelasyonun olmadığı şeklinde tanımlandığı için AR(1)'de boş hipotezin reddedilmesi, AR(2)'de ise boş hipotezin kabul edilmesi uygun tanimsal istatistiklerin geçerliliği için gerekmektedir. (ii) Sistem GMM sapmalı tahminlere yol açabilecek çok sayıda ‘‘zayıf’’ araç değişken tanımlayabilmektedir. Bu nedenle araç değişken sayısının gözlem sayısını aşmaması hususuna özen gösterilmektedir. Ayrıca modelin doğru tanımlanması ve araç değişkenlerin uygunluğunu gösteren aşırı tanımlama kısıtlarının geçerliliği yönünde bilgi sunan Hansen test istatistiğinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Buna göre Hansen test istatistiğine ait olasılık değerinin 0.05 veya 0.10 önem düzeyine ait kritik değerlerden büyük olması boş hipotezin kabulü anlamına gelmekte olup bu sonuç model tanımlamasının doğru olduğu ve araç değişkenlerin geçerli olduğu yönünde bilgi sunmaktadır. (iii) Modelde ‘‘durağan durum’’ dengesine ilişkin ülke karakteristikleri açısından ortaya çıkan sapmaların varsayımsal olarak farklılık göstermesi beklenir. Daha daraltılmış bir ifadeyle sistem GMM'in geçerliliği için modelde yakınsama göstergesi olarak kabul edilen bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin birden küçük olması bir gerekliliktir.

5 Ampirik Bulgular

Tablo 1'de GMM modeline (emisyona dahil edildiği ve edilmediği) ait iki ayrı tahmin sonuçları yer almaktadır. GMM tekniğinin etkinliğini esas alan göstergeler incelendiğinde, her iki modelin aşağıdaki kriterleri sağladığı görülmektedir. Modelde dinamik özelliklerin geçerliliğini anlamlı kılan gecikmeli bağımlı değişken – beklenen yaşam süresinin gecikmeli değeri – tahmincisinin katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olup açıklanan değişken üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Bu sonuç hipotez testi açısından modelin dinamik yapısını doğrulamaktadır. Yine modelin bağımsız değişkenleri bir bütün olarak anlamlı olup, Wald testi bulguları güvenilir tahminciler sağlamaktadır. Ayrıca modelde yer alan yapısal ve kontrol değişkenlere ait tanımlanmış araç değişkenlerin geçerli olduğu Hansen testi sonuçları üzerinden görülmüş olup boş hipotez kabul edilmiştir. Yine ardışık bağımlılık testi süreci AR(2), otokorelasyon sorununun olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla tahmin edilen model spesifikasyon hatası taşımamaktadır. Bir başka ifadeyle elde edilen ön test tahmincileri bir bütün olarak güvenilir olup, GMM modelinin etkin tahmincileri aşağıdaki şekilde yorumlanabilir.

Bağımlı Değişken: Beklenen Yaşam Süresi (BYS)		
Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Katsayı
BYS_{t-1}	0.916*** (0.006)	0.889*** (0.011)
GDP	2.85e-07*** (6.47e-08)	3.31e-07*** (7.25e-08)
GDPKARE	-3.56e-12*** (4.64e-13)	-4.08e-12*** (4.83e-13)
EMS		-0.005*** (0.001)
KENT	0.0000951** (0.00004)	0.0001*** (0.00004)
SH_GDP	0.056*** (0.011)	0.072*** (0.018)
Sabit	0.352*** (0.027)	0.465*** (0.049)
Gözlem Sayısı	216	216
Araç Değişken Sayısı	40	40
Wald (X^2)	316.65***	310.91***
AR(1) test olasılık değeri	0.034	0.035
AR(2) test olasılık değeri	0.552	0.598
Hansen test olasılık değeri	0.999	0.995

Tablo 1. Sistem GMM Modeli Tahmin Sonuçları

Parantez içindeki değerler katsayılara ait standart hatalardır. Açıklayıcı değişkenlere ilişkin standart hatalar Windmeijer (2005) düzeltmesi (Stata xtabond2 komutu) ile dirençli (robust) hale getirilmiştir. *** işareti % 1 anlamlılık düzeyini, ** işareti %5 anlamlılık düzeyini, * işareti ise % 10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Modele ait katsayılar birlikte değerlendirildiğinde; ÇKE hipotezinde öngörüldüğü şekilde tarafımızdan uyarlanan ülkelere göre doğuştan beklenen yaşam süresi üzerinde kişi başına gelir ve kişi başına gelirin karesi katsayılarının işareti beklentimizle uyumlu olup istatistiksel olarak da anlamlıdır. Bu durum, yöntem kısmında tarafımızdan uyarlanan metodolojiyle tutarlı olup, Ömür Eğrilerine Kuznet Uyarlamalı yaklaşımı doğrulayan bir delil sayılabilir. Dolayısıyla beklenen yaşam süresi üzerinden öngörülen ömür eğrilerinin tersine hiperbol biçimli bir eğri olduğu savı doğrulanmaktadır. Ayrıca modele kontrol değişkeni olarak ilave edilen kentleşme ve sağlık harcamalarının doğuştan beklenen yaşam süresi üzerindeki olumlu etkisi, beklentilerle uyumludur ve çalışmanın türev hipotezlerini destekler niteliktedir.

Bu çalışma kurgu temelinde, beklenen yaşam süresinin entropinin olumsuz etkisi altında belirlendiği savına dayandığı, dolayısıyla her bir ülkeye ait beklenen yaşam süresinin entropi üzerinden indirgenmiş stokastik verilerden oluştuğu öngörüsünü referans aldığı için entropi göstergesi olan karbondioksit değişkeni model 2'ye bir test değişkeni olarak ilave edilmiştir. Burada karbondioksit değişkeninin çalışmanın kurgusunu açıklama öngörüsünü test etmeye yönelik katkısı önemli olup, ilgili değişken tahmincisinin işaretinin negatif ve anlamlı olması beklentimizi doğrulamaktadır.

6 Sonuç

Bu çalışma Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımının denklem sistemini esas almakta, standart iktisat teorisinde anolojiden hareketle tarafımızdan yapılmış uyarlamalı bir yaklaşımı test etmeyi amaçlamaktadır. Burada “beklenen yaşam süresi” üzerinden tasarlanan ömür eğrileri ile Çevresel Kuznets Eğrisi arasındaki ilişki olumsuz entropi etkisi altında modellenmektedir.

Yaşam boyunca iç dinamik olarak belirlenen entropinin yaşam süresini doğrudan etkilediği kabul edildiğinde, araştırmanın sorusunu oluşturan temel hipoteze vurgu yapmakta yarar vardır. ÇKE hipotezine göre “çevresel bozulma ve kişi başına gelir arasında nasıl ki ters U şeklinde bir ilişki varsa; tarafımızdan yapılan kurguya göre de çevre kalitesi etkisi altında belirlenmiş beklenen yaşam süresi ve kişi başına düşen gelir arasında “tersine hiperbol” bir yapının/eğrinin varlığı öngörülmektedir.

Buna göre GMM modelinin (emisyonun dahil edildiği ve edilmediği) iki ayrı tahmin sonuçları incelendiğinde her iki modeli anlamlı kılan gecikmeli bağımlı değişken – beklenen yaşam süresinin gecikmeli değeri – tahmincisinin katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olup açıklanan değişken üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Bu sonuç temel hipotez testi açısından modelin dinamik yapısını doğrulamaktadır. Yine Wald testi bulgularına göre bağımsız değişkenler bir bütün olarak güvenilir tahminciler sağlamaktadır. Ayrıca modelde tanımlanmış araç değişkenlerin geçerliliği ve ardışık bağımlılık testi süreci AR(2) dikkate alındığında tahmin edilen modelin

spesifikasyon hatası taşımadığı görülmektedir. Özetle GMM modelinin etkin tahmincileri şu şekilde yorumlanabilir:

Örnekleme yer alan ülkeler açısından “beklenen yaşam süresi” üzerinde kişi başına gelir ve kişi başına gelirin karesinin katsayılarının işareti beklentimizle uyumlu olup yöntem kısmında tarafımızdan uyarlanan metodolojiyle tutarlı olup Ömür Eğrilerine Kuznet Uyarlamalı yaklaşımı doğrulayan model bulguları bir delil sayıldığında “beklenen yaşam süresi üzerinden öngörülen ömür eğrilerinin tersine hiperbol biçimli bir eğri olduğu savı” doğrulanmaktadır. Ayrıca modele kontrol değişkeni olarak ilave edilen kentleşme ve sağlık harcamalarının beklenen yaşam süresi üzerindeki olumlu etkisi, beklentilerle uyumlu olup türev hipotezleri destekler niteliktedir.

Özellikle bu çalışma, kurgu temelinde beklenen yaşam süresinin entropinin olumsuz etkisi altında belirlendiği savını esas aldığı için her bir ülkeye ait yaşam süresinin entropi üzerinden indirgenmiş stokastik verilerden oluştuğu öngörüsüne yönelik test bulgusu oldukça önemlidir. Nitekim Model 2 de bir test değişkeni olarak yer alan emisyon/karbondioksit değişkeninin işaretinin negatif ve anlamlı olmasının, araştırmanın hipotezini destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Kaynakça

- Al-mulali, Weng-Wai, Sheau-Ting and Mohammed, 2015. “Investigating the Environmental Kuznets Curve (EKC) Hypothesis by Utilizing the Ecological Footprint as an Indicator of Environmental Degradation”, *Ecological Indicators*, 48, p. 315–323.
- Antonakakisa, Chatziantoniou and Filis 2017. “Energy Consumption, CO2 Emissions, and Economic Growth: An Ethical Dilemma”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 68: p.808–824.
- Anderson and Hsiao, 1981. “Estimation of dynamic models with error components”, *Journal Of The American Statistical Association*, 76, p. 598–606.
- Arellano and Bond, 1991. “Some tests of specification for panel data: Monte Carlo Evidence and an application to employment equations”, *The Review of Economic Studies*, 58, p. 277–297.
- Arellano and Bover, 1995. “Another look at the instrumental variable estimation of error components models”, *Journal of Econometrics*, 68, p. 29–51.
- Apergis and Ozturk, 2015. “Testing environmental Kuznets curve hypothesis in Asian countries”, *EcolIndic*, 52, p.16–22.
- Baltagi, 2008. *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley and Sons, Chichester UK.
- Dasgupt vd, 2002. “Confronting the Environmental Kuznets Curve”, *Journal of Economic Perspectives*, 16, pp. 147-168.
- Dogan ve Seker, 2016. “The Influence of Real Output, Renewable and Non-Renewable Energy, Trade and Financial Development On Carbon Emissions In The Top Renewable Energy Countries”, *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 60, p.1074–1085.
- Esteve and Tamarit, 2012. “Is There an Environmental Kuznets Curve for Spain? Fresh Evidence from Old Data”, *Economic Modelling*, 29, p. 2696–2703.
- Grossman and Krueger, 1991. “Environmental Impacts of A North American Free Trade Agreement”, NBER Working Paper no, 3914, p. 1-39.
- Henderson and Quandt, 1958. *Microeconomic Theory: A Mathematical Approach*. McGraw-Hill, New York.
- Ibrahim and Law, 2014. “Social Capital and CO2 Emission-Output Relations: A Panel Analysis”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, p. 528–534.
- Marsiglio, Ansuategi and Gallastegui, 2016. “The Environmental Kuznets Curve and The Structural Change Hypothesis”, *Environmental and Resource Economics*, 63, p. 265–288.
- Nasir and Rehman, 2011. “Environmental Kuznets Curve For Carbon Emissions in Pakistan: An Empirical Investigation”, *Energy Policy*, 39, p. 1857–1864.
- Onafowora and Owoye, 2014. “Bounds Testing Approach to Analysis of The Environment Kuznets Curve Hypothesis”, *Energy Economics*, 44, p.47–62.
- Ozturk and Al-Mulali, 2015. “Investigating the Validity of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Cambodia”, *Ecological Indicators*, 57, p. 324–330.
- Ozcan, 2013. “The Nexus between Carbon Emissions, Energy Consumption and Economic Growth In Middle East Countries: A Panel Data Analysis. *Energy Policy*, 62, p. 1138–1147.
- Ozturk ve Acaravci, 2010. “The Causal Relationship between Energy Consumption and GDP in Albania, Bulgaria, Hungary and Romania: Evidence from ARDL Bound Testing Approach”, *Applied Energy*, 87, p.1938–1943.

- Roodman, 2006. “How To Do Xtabond2: An Introduction To Difference And System Gmm In Stata”, Center Global Development, working paper no 103, p. 1-44.
- Shahbaz, Solarin, Sbia and Bibi, 2015. “Does Energy Intensity Contribute to CO2 emissions? A Trivariate Analysis in Selected African Countries”, *Ecological Indicators*, 50, p. 215–224.
- Sharma, 2011. “Determinants of Carbon Dioxide Emissions: Empirical Evidence from 69 Countries”, *Applied Energy*, 88, p. 376–382.
- Sulemana, James and Rikoon, 2016. “Environmental Kuznets Curves for Air Pollution in African And Developed Countries: Exploring Turning Point Incomes And The Role Of Democracy”, *Journal of Environmental Economics and Policy*, 6, p.134–152.
- Zhang and Cheng, 2009. “Energy Consumption, Carbon Emissions and Economic Growth in China”, *Ecological Economics*, 68, p. 2706–2712.